

Máster Universitario en Antropología Física:

Evolución y Biodiversidad Humanas

**Máster conjunto de las Universidades de Alcalá, Autónoma de Madrid y
Complutense de Madrid.**

LOS RESTOS ÓSEOS HUMANOS PROCEDENTES DE LA CUEVA DE PEDRO FERNÁNDEZ

(Estremera, Madrid, III y II milenio a.C)



Virginia Molero del Peso

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Septiembre de 2015

Dirigido por:

Dr. D. ARMANDO GONZÁLEZ MARTÍN



**Universidad
de Alcalá**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID**



**UAM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE MADRID**

Índice

Resumen	2
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 La cueva de Pedro Fernández	2
1.3 Limitaciones del estudio	5
2 OBJETIVOS	5
3 MATERIAL Y MÉTODOS	6
3.1 Descripción de la serie estudiada: La cueva de Pedro Fernández	6
3.2 Conservación, limpieza y reconstrucción del material	7
3.3 Inventario	8
3.4 Determinación del NMI	9
3.5 Técnica de medida	10
3.6 Estimación de la edad biológica	18
3.7 Estimación de la estatura	19
3.8 Caracteres de interés patológico y no patológico	21
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1 Preservación de los restos	19
4.2 Estimación del número mínimo de individuos (NMI)	20
4.3 Estimación de la estatura	24
4.4 Caracteres de interés patológico y no patológico	24
5 CONCLUSIONES	32
6 AGRADECIMIENTOS	34
7 Referencias bibliográficas	35

Resumen

El presente trabajo surge a raíz de la carencia absoluta de estudios sobre los restos óseos humanos encontrados en la cueva de Pedro Fernández de Estremera (Madrid). Se trata de un análisis descriptivo e inédito, en el cual se busca conocer de la manera más completa posible el perfil biológico de los individuos que allí se han hallado.

Esta cueva se encuentra en el extremo suroccidental de la Comunidad Autónoma de Madrid y la cronología del yacimiento data en su mayoría de la Edad de Bronce, si bien es verdad que también hay materiales anteriores que podrían corresponder al IV milenio (Neolítico) y III milenio (Calcolítico). Además, por sus características, que a lo largo del estudio se analizarán, creemos que se trata de un yacimiento de mucha importancia para el estudio de la Edad de Bronce en la Meseta.

Pese a que la principal limitación del estudio es el bajo número de restos óseos humanos presentes en la colección (la mayor parte de lo que se encontró en la cueva quedó en ella), creemos que este proyecto es de vital importancia para el conocimiento de las poblaciones del pasado que hicieron uso del lugar.

Se ha de destacar que junto a estos restos aparecen continuamente en la cueva restos de fauna y de industria lítica, ósea y cerámica.

Palabras clave

Bronce de la Meseta, NMI, caracteres de interés patológico y no patológico, Cueva de Estremera.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La cueva de Pedro Fernández (Estremera)

La cueva de Pedro Fernández se ubica en Estremera, término municipal más oriental de la Comunidad de Madrid, lindante con Castilla la Mancha y ubicado en la llamada Comarca de las Vegas.

La cueva se encuentra junto al río Salado, afluente del Tago por la derecha en la parte oriental de su cuenca. En la actualidad (y desde que se llevaron a cabo las prospecciones y excavaciones) solo hay un acceso a la cueva situado a 40°7'30'' N – 3°4'20'' W a través de una bóveda, desde la cual ha de descenderse trece metros (Almendros y Antón, 1983).

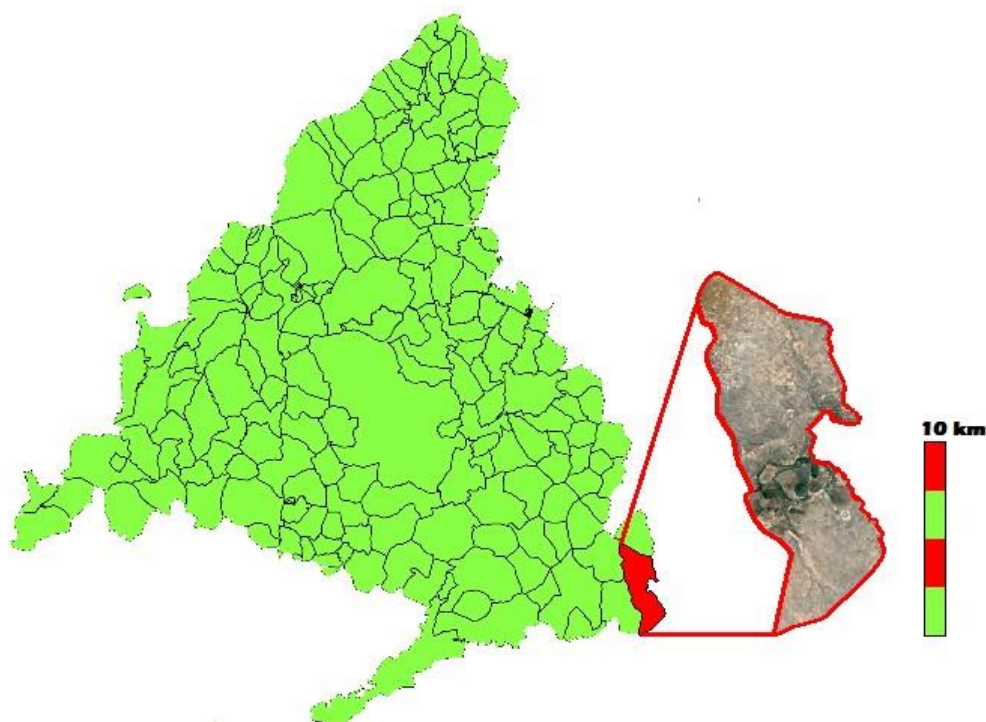


Fig 1. Mapa de localización del municipio de Estremera.

La cueva se dio a conocer gracias al Grupo Espeleológico Standard a principio de los años 70. Los primeros trabajos arqueológicos fueron dirigidos por el Dr. José L. Sánchez Meseguer con la participación de alumnos y profesores de la UAM. Desde 1971 a 1976 se desarrollaron varios estudios acerca de la geomorfología y la topografía de la cueva que hicieron posible la recopilación de información gráfica, la confección de planos y la localización de los restos arqueológicos más importantes que se encontraban en las galerías (Sánchez, 1981). Fue en estos últimos años cuando una serie de furtivos consiguieron entrar en el yacimiento, saqueándolo y provocando destrozos notables.

El interior de la cueva está formado por un sistema kárstico de materiales provenientes de la facies evaporítica del sur de Madrid, mientras que en el exterior de la cueva se extienden grandes valles, y plataformas cenozoicas. La longitud total de la cueva es mayor a 4 km, con alrededor de 8000 metros cuadrados y un volumen de unos 4000m³. Las galerías se sitúan a distinta profundidad, yendo desde los -3m a los -34m. (Almendros y Antón, 1983).

Tal y como apunta Meseguer; *“La cueva se ha formado como resultado de la disolución por agua de un conjunto alternante de margas, yesos y niveles carbonáticos que forman una cavidad de desarrollo horizontal que se plasma en un conjunto de galerías rectilíneas, las cuales tienen la mayor parte de sus suelos constituidos por fuertes*

sedimentos de arcillas, margas y limos y en sus confluencias hay fenómenos de hundimientos” (Sánchez, 1981).

En la cueva de Estremera se han encontrado una serie de fosas, hoyos o fondos de cabaña, con distintos materiales en su interior, representativos de la Edad de Bronce en la Península. La presencia de estas estructuras puede relacionarse con los campos de hoyos cuyas características son comunes en muchos yacimientos de la Península Ibérica. Estas estructuras tienen una gran importancia debido a que aparecen en sitios y épocas distintas, desde el Neolítico hasta la Edad Media.

Los campos de hoyos representan uno de los fenómenos más característicos de la Edad de Bronce en la Península Ibérica encontrándose multitud de ellos en yacimientos de esta época, sin embargo, a partir de la Edad de Hierro la utilización de hoyos parece disminuir, a la par que aumenta la presencia de restos de viviendas, probablemente debido a un cambio en el modo de vida, al aumentar la sedentariedad en los hábitats. (Márquez y Jiménez, 2010). Se trata de hoyos más o menos profundos rellenos por una serie de materiales que van desde restos de comida o huesos (tanto de fauna como de humano) hasta adornos y útiles. De esta forma en función de sus características y su contenido se les han atribuido diferentes usos, como son el de basureros, silos, pozos de ofrenda, fondos de cabaña o enterramientos.

Uno de los usos más extendidos es el de hoyos basureros. En ellos sería fácil encontrar tierra, huesos de fauna de porciones no comestibles, fragmentos de cerámica correspondientes a utensilios rotos, etc.

El otro uso más aceptado es el de la utilización de estos hoyos como silos o depósitos, es decir estructuras que se utilizasen como sistemas de almacenamiento y conservación de alimentos. Es frecuente encontrar en las paredes de los silos materiales especiales para separar paredes o impermeabilizarlas, como puede ser barro, así como grandes recipientes para contener semillas, alimento, etc. (Díaz *et al.*, 1988).

La utilización de hoyos cerrados para la conservación de granos de cereal es muy eficaz ya que tras rellenar el hoyo con los granos, el único oxígeno presente será el que quede en los espacios intergranulares. De esta forma, una vez los granos han consumido mediante la respiración todo ese oxígeno, su ciclo se detendrá entrando en fase latente y conservándose. En el momento que vuelva a haber oxígeno el ciclo respiratorio se volverá a poner en marcha (Reynolds, 1974).

Otro de los posibles usos es el de hoyos como depósitos rituales o pozos de ofrenda. Díaz *et al.*,(1988) explicaba que *“este uso conlleva un acto propiciatorio (se pide algo), expiatorio (se paga algo) y el acto ofertorio (o de acción de gracias) y que cualquiera de estas circunstancias entronca a su vez con hechos mesurables y relacionables entre sí”*.

Finalmente se contempla la opción de que los hoyos fuesen restos relacionados con viviendas que han sido destruidas con el paso del tiempo.

1.2 Limitaciones del estudio

A la hora de abordar el análisis de los restos óseos humanos de la Cueva de Estremera se nos plantean dos limitaciones:

1. El número de restos óseos humanos extraídos de la cueva es muy pequeño. Como se ha mencionado anteriormente la mayor parte de los restos humano hallados permanecen en el interior de la cueva, mientras que una pequeña parte es la que ha llegado a nuestras manos. Este hecho impide la posibilidad de hacer en la actualidad un estudio paleodemográfico y la posibilidad de establecer un perfil biológico de la población.
2. La ausencia casi completa de bibliografía acerca de la cueva dificulta el trabajo de documentación.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es llevar a cabo el primer estudio descriptivo de los restos óseos humanos extraídos de la Cueva de Estremera. Se pretende aportar datos de interés que abran paso a más estudios arqueológicos de la Cueva. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Estimar el número mínimo de individuos (NMI) en cada uno de los contextos de la cueva.
- Realizar un inventario detallado de todo el material óseo humano de la Cueva de Estremera.
- Estimar la edad biológica a partir de diferentes métodos cualitativos y cuantitativos en aquellos restos en los que sea posible.

- Describir los caracteres de interés patológico y no patológico.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Descripción de la serie estudiada. El yacimiento de la Cueva de Estremera

Para el presente trabajo se han tomado como muestra de estudio todos los restos óseos humanos extraídos de la Cueva de Estremera hasta el día de hoy.

En la cueva podemos diferenciar dos zonas que fueron ocupadas en épocas distintas. Por un lado tenemos el sector Oriental, el cual se cree que fue utilizado a finales del milenio IV a.C. como habitación, si bien también se piensa que en momentos posteriores algunas de sus galerías se usaron para hacer en ellas enterramientos. Por el contrario, las dataciones absolutas y el tipo de materiales obtenidos del sector occidental corroboran que esta parte de la cueva se utilizó en épocas posteriores, durante los milenios III y II a.C. Además los restos obtenidos de este sector hacen pensar que su uso era mucho más diverso.

El presente estudio se centra en el sector Occidental, ya que todos los restos extraídos corresponden a este sector. En éste área de la cueva se han encontrado zonas con aparentemente distintos usos, como puede ser lugares de aprovisionamiento de materias primas, de paso, de enterramientos primarios y secundarios, y zonas de habitación, con depósitos rituales, hoyos y monolitos (Maicas y Galán, 2012).

Dentro del sector occidental se han considerado distintos contextos teniendo en cuenta las características de la cueva (estratigrafía horizontal, áreas de inundaciones y arrastres) y el tipo de depósitos (generalmente no enterramientos) llevados a cabo en ella. Se distinguen las fosas como contextos independientes cada una de ellas, la encrucijada (LA), la galería del niño (GN) y los resto que se almacenaron en la caja **63 (C63), cuya localización no está clara.**

Cada fosa es una estructura excavada en el subsuelo de la cueva y cuyos restos se sacaron individualmente, por lo tanto se toma cada una de ellas como un contexto funerario diferente.

Se excavaron y se extrajo el material de 12 fosas, y, pese a que no se tiene datos de la morfología de todas ellas, analizando aquellas de las que sí que se tienen, se observa que

todas se encuentran a más de 18 metros de cota, que la forma de la planta no es angulosa (se tiende a formas más curvadas) y que la profundidad de ellas varía de 0,77m a 1,70m. (Tabla 1).

FOSA	Forma de la planta	Cotas, superficie (m)	Fondo (m)	Profundidad total (m)	Eje máximo (m)
0	Ligeramente arriñonada	18,78	20,45	1,66	1,60
1	Ligeramente elipsoidal	18,79	20,49	1,70	1,45
5	Circular	19,64	21,41	0,77	1,85
7	Circular	19,64	20,76	1,12	1,60
10	Circular	19,70	21,20	1,50	1,50

Tabla 1. Características físicas de las fosas (Comunicación personal con Catalina Galán)

Los restos pertenecientes al contexto *la encrucijada* se encontraron en una zona de convergencia de caminos y se cree que parte de los restos que allí aparecieron pudieron ser arrastrados por movimientos de agua. La llamada *galería del niño* se corresponde con una habitación en la que se encontró un esqueleto infantil completo con ajuar pero que no se llegó a sacar de la cueva. Finalmente tenemos conjuntos de restos aislados a los que no se les asignó ningún nombre y a los que se designarán por el número de caja en la que se almacenaron.

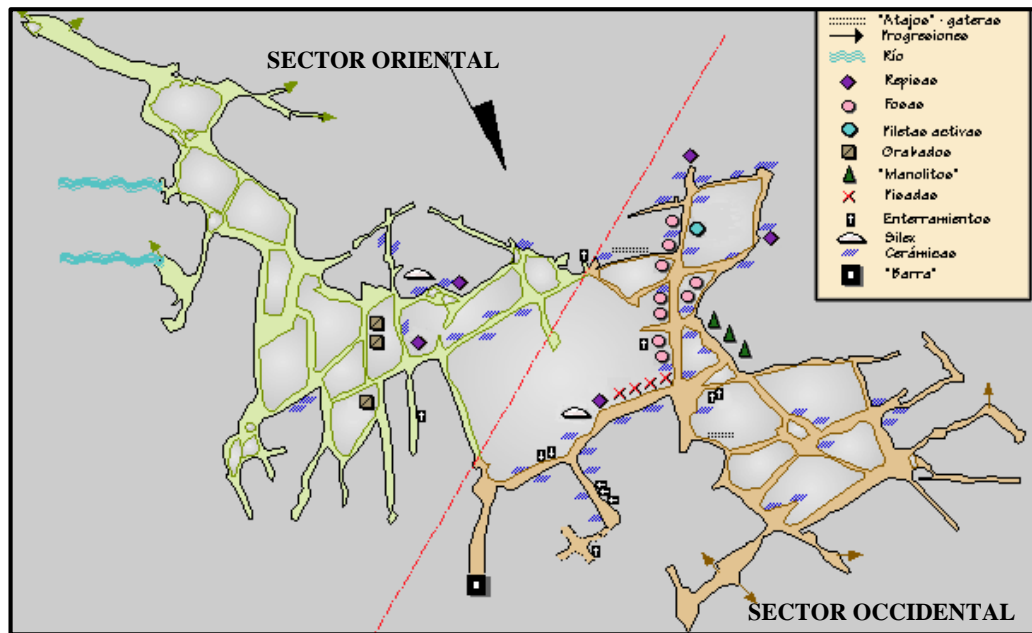


Fig 2. Mapa de la Cueva de Pedro Fernández.

3.2 Conservación, limpieza y reconstrucción del material

Todos los restos se guardaron en bolsas, con etiquetas que detallaban el lugar y la fecha de la extracción dentro de la cueva y la persona que los recuperó. Además estas bolsas se

guardaron en cajas. Tanto los restos óseos como los objetos extraídos fueron trasladados al departamento de Prehistoria y Arqueología de la UAM, donde fueron restaurados. Posteriormente se llevaron al Museo Arqueológico Nacional (MAN), donde permanecieron depositados hasta la actualidad.

Tras observar el estado de los huesos se procede a limpiarlos con agua fría y ayuda de un pequeño cepillo de cerdas. Para evitar la pérdida de los elementos anatómicos más pequeños se trabaja sobre una red de filtro. Finalmente se dejan secar los restos, colocándose sobre papel de filtro. El objetivo es dejar lo más limpia posible la superficie de los huesos para poder llevar a cabo observaciones macroscópicas que nos interesen.

Ahora, gracias a la colaboración establecida entre el Departamento de Prehistoria del MAN y el LAPP, se plantea la realización de un inventario detallado de todos los materiales óseos recuperados, con particular atención a los restos humanos que pudieran no haber sido identificados o mal clasificados, con el objetivo de aportar toda la información posible para el conocimiento del yacimiento.

3.3 Inventario

En el MAN se realizó un inventario general el cual consistía en diferenciar dentro de cada caja los restos óseos humanos de la fauna e identificar a que grupo de animales (orden, familia) pertenecía la fauna hallada. El primer paso de este proyecto consiste en analizar el contenido de todas las cajas, asegurando que no queden restos humanos identificados como fauna y corrigiendo, en los casos de identificación errónea los fallos. Posteriormente se analizaron y estudiaron detenidamente todos los restos óseos humanos y se elaboró una base de datos con toda la información obtenida de cada resto. Para ello se realiza una plantilla tipo en la cual aparece el estado de preservación del resto, las posibles patologías y pseudopatologías, las características individuales y cualquier otra observación que pueda resultar de interés. La ficha de laboratorio que se utiliza no incluye una descripción sobre esqueletos completos sino que se realiza una por cada unidad anatómica observada, salvo en el caso de las piezas dentales, que presentan una ficha de laboratorio distinta.

(Anexo 1)

En el inventario se establece una clasificación de individuos en perinatales, infantiles, adolescentes y adultos, intentando especificar el rango de edad en aquellos restos óseos que sea posible. Para ello se sigue la clasificación propuesta por González (1999) quedando a los individuos en perinatales, infantiles, adolescentes y adultos.

3.4 Determinación del NMI

La determinación del número mínimo de individuos estudiados en la cueva presenta ciertas limitaciones debido a que los restos óseos humanos que se disponen en la colección no son el total de los hallados en la cueva, sino una pequeña parte de ellos, encontrándose por tanto subrepresentados (el resto se encuentran aún en el interior del yacimiento). En este estudio se obtendrá el número mínimo de individuos de cada fosa analizada, así como de los tres contextos individualizados; Galería del niño, Encrucijada y los restos de la caja 63.

Se ha realizado a partir de la identificación de la repetición de un mismo hueso siguiendo los criterios de lateralidad, tamaño y grado de desarrollo (Molina, 2014).

3.5 Técnica de medida

Para medir los elementos óseos se ha utilizado tabla osteométrica, compas de espesor y calibre, con un rango de incertidumbre de 1, 1 y 0,01mm respectivamente.

Las dimensiones elegidas para el estudio han sido propuestas anteriormente por otros autores, por lo que junto a la descripción de la medida aparece señalado el o los autores que la propusieron. A continuación se enumeran las medidas realizadas en el estudio, agrupadas por unidades anatómicas.

Cráneo,- En la colección únicamente aparecen tres cráneos; dos adultos y un infantil. De los dos adultos uno se encuentra fragmentado en numerosos trozos muy mal conservados por lo que es imposible reconstruirlo, por el contrario el otro cráneo adulto se encuentra en buenas condiciones y completo, pero ha sufrido un proceso de cristalización en la superficie del lado derecho del cráneo que reduce el número de medidas que se pueden tomar en él. El cráneo infantil se encuentra fragmentado e incompleto. Llevamos a cabo una reconstrucción temporal con cinta adhesiva para poder tener una imagen lo más completa posible pero está demasiado incompleto como para tomar medidas craneales. Las medidas tomadas son; máxima longitud del cráneo, altura basion, bregma, longitud de la base del cráneo, longitud mastoide, altura y anchura nasal, anchura y altura orbitaria, anchura biorbital y anchura interorbital En todos los casos siguiendo las recomendaciones de Buikstra y Ubelaker, (1994) basadas en Martin y Saller (1957)

Pars basilaris,- la *pars basilaris* forma parte del hueso occipital en su zona basilar, permaneciendo aislado hasta aproximadamente los 6 años, por lo que se considera un buen indicador del desarrollo. Se han tomado las siguientes medidas:

1. Anchura máxima transversal,- tomada entre los dos puntos laterales más prominentes (Scheuer y Black, 1994)
2. Longitud máxima sagital,- distancia entre la sutura esfenobasilar y los puntos más prominentes de las astas del basis (Redfield, 1970).
3. Longitud sagital,- distancia entre la sutura esfenobasilar y el opistion (Fazekas y Kosa, 1978).

Fémur,- se han tomado las siguientes medidas:

1. Longitud anatómica máxima,- distancia desde el punto más prominente de la cabeza del fémur a punto más distal del cóndilo medial. Instrumento: tabla osteométrica o calibre (Martin y Saller, 1957).
2. Longitud fisiológica,- distancia desde el punto proximal más prominente de la cabeza del fémur hasta la línea de apoyo bicondileo. Instrumento: tabla osteométrica o calibre (Martin y Saller, 1957).

Para tomar las medidas de la longitud máxima de **tibia, húmero, cúbito, peroné y clavícula** se han tomado las propuestas por Moore-Jansen *et al.*, (1994).

Dientes,- en el caso de los dientes se han tomado las longitudes del germen dental en calcificación. Esta es la longitud paralela al eje longitudinal del cuerpo y perpendicular a la superficie masticatoria (Deutch, Tam y Stack, 1985). Es importante que estas medidas únicamente se realicen cuando el diente presente evidencias de estar aún en calcificación. De lo contrario se podrían estimar edades inferiores a las reales (González, 1999).

3.6 Estimación de la edad biológica

La estimación de la edad en individuos que no han alcanzado la madurez tiene más probabilidades de ser exacta que cuando se estima la edad en individuos adultos que ya han terminado su madurez, esto es debido: (Krenzer, 2006)

1. En subadultos hay mayor determinación genética y menor ambiental que en adultos.

2. Hay una gran documentación de madurez ósea y desarrollo dental en individuos subadultos.

El principal objetivo de estimar la edad en este trabajo es puramente descriptivo, no hacer un estudio paleodemográfico (no tenemos individuos suficientes para llevarlo a cabo) sino el esclarecer, en aquellos casos en los que sea posible, un rango de edad para cada resto anatómico hallado, con el fin de poder hacer agrupaciones de restos que nos permitan obtener el número mínimo de individuos encontrados en cada contexto. A continuación se exponen los diferentes métodos utilizados para estimar la edad de individuos adultos y no adultos.

3.6.1 Estimación de la edad en individuos adultos

Estudio de las suturas craneales

Se ha recurrido a este método de estimación de la edad debido a la imposibilidad de utilización de otros métodos más fiables.

El cráneo está formado por varios huesos que se unen por las suturas, sus líneas de división. En el nacimiento los huesos que forman el cráneo se encuentran separados, con las suturas abiertas, mientras que con el paso del tiempo éstas se van obliterando paulatinamente hasta que sufren una sinostosis (grado máximo de fusión) total en la vejez. Para la mayor parte de autores la obliteración se lleva a cabo de modo endocraneal primero y exocraneal después, hecho por el cual se han desarrollado diferentes metodologías para ambas observaciones.

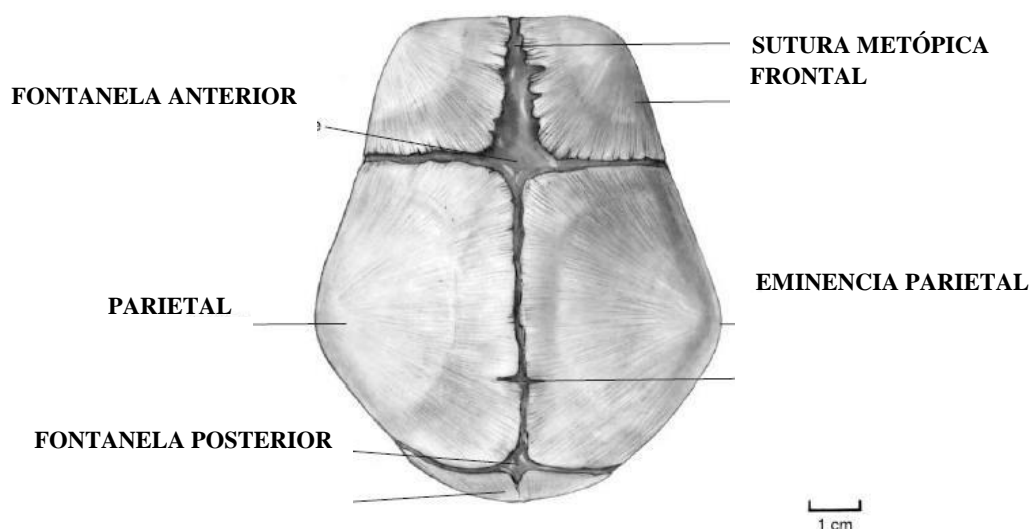


Fig 3. Vista superior de cráneo fetal (Sheahuer y Black, 2004)

Numerosos autores, como Brooks (1955) u Obert *et al.*, (2010) han concluido que el análisis de la obliteración de las suturas no se relaciona de manera significativa con la edad estimada, por lo que en caso de utilizarse ha de ser con precaución.

En el estudio de la cueva de Estremera se ha utilizado el método propuesto por Meindl y Lovejoy en 1985 para la estimación de la edad. Este método se basa en la observación de la región de alrededor de un centímetro de los puntos definidos, analizando el grado de obliteración sutural a trasluz. El análisis se divide en dos sistemas, el sistema lateral anterior y la caja craneal. Se considera que es mejor indicador el sistema lateral anterior Lovejoy (1985). A cada punto de ambos sistemas se le debe de establecer un grado de sinostosis, que posteriormente se sumará con el resto de puntos del sistema y se corresponderá con un rango de edad. Los grados son:

- **Grado 0:** abierto. No se presenta evidencia de cierre ectocraneal.
- **Grado 1:** sinostosis mínima. Formación de un puente óseo mínimo alrededor de la sutura.
- **Grado 2:** sinostosis significativa: grado marcado sin alcanzar el cierre completo, más del 50% obliterado.
- **Grado 3:** obliteración completa. Fusión completa de la región analizada.

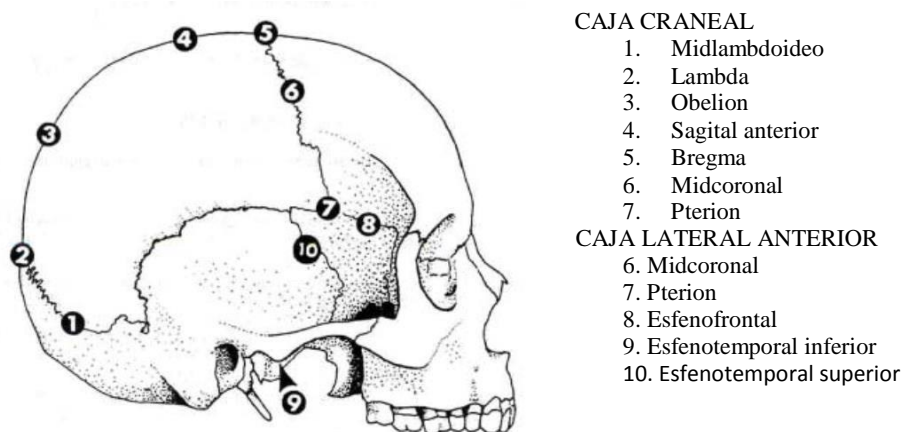


Fig 4. Estimación de la edad por el sistema de obliteración las suturas craneales de Meindl y Lovejoy (1985).

Desarrollo de las vertebrae

Este método fue propuesto por Albert y Maples (1995) tras analizar el proceso de fusión entre el platillo epifisial y el cuerpo vertebral. Estos autores dividen el proceso en cuatro etapas (fig 5).

- Etapa 1,- (<16 años) en esta primera etapa no aparece el platillo epifisial y el cuerpo vertebral presenta ondulaciones homogéneas.

- Etapa 2,- (16-20 años) el platillo epifisial se está fusionando y se observa la línea de fusión.
- Etapa 3,- (20-29 años) la fusión es completa y comienzan a aparecer procesos degenerativos.
- Etapa 4,- (30 años) el hueso se hace cada más poroso, con osteofitos en los bordes y procesos de osteoartritis en el cuerpo.

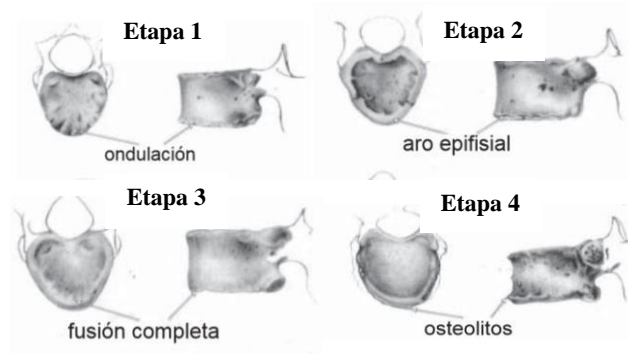


Fig 5. Etapas de cambio en los cuerpos vertebrales; desde la etapa 1 (izquierda superior) a la etapa cuatro (derecha inferior) Albert y Maples (1995), Burns (1999).

Desgaste dental

El desgaste dental es un proceso natural que aparece por el uso constante de los dientes a lo largo de nuestra vida y presenta dos componentes; atrición y abrasión. La atrición es el resultado del contacto diente contra diente, es decir del contacto directo, mientras que la abrasión es resultado del contacto con materiales extraños. Dentro de la abrasión se encontraría el desgaste que se produce por alimentos abrasivos, como los granos molidos, que en su proceso de molienda se utilizan instrumentos que presentan pequeñas partículas de metales, extrañas y abrasivas para los dientes. Además de la dieta hay otros factores relacionados con el desgaste dental, como es el bruxismo y las costumbres culturales (Krenzer, 2006). El desgaste se inicia en el esmalte y se extiende a la dentina, llegando en los casos más pronunciados a la destrucción de la corona (Brothwell, 1965).

Se ha de tener en cuenta que numerosos autores, como Trujillo y Calderón (2011) se cuestionan la eficacia de la utilización de únicamente este método para estimar la edad, es decir, sin la utilización de otros métodos complementarios que ayuden a reducir el margen de error. Además subrayan que se deben de tener siempre en cuenta las costumbres alimentarias y paralimentarias.

Sistema de observación del desgaste por Miles (1963),- desarrollado en base a poblaciones premedievales de Inglaterra. Se basa en la observación de molares y la atribución a cada uno de estos de un rango de desgaste dental que se corresponde con un intervalo de edad.

Sistema de observación del desgaste por Zoubov (1968),- Zoubov desarrolla su método en base al anteriormente propuesto por Guerasimov (1955, citado por Alexev y Debetz 1964), y manteniendo su escala pero modificando algunas variantes en el proceso de aparición de los componentes principales de la corona. Además Guerasimov no hacía distinción entre los dientes mientras que Zoubov propone una escala para premolares y molares y otra para incisivos y caninos (Tabla 1). En este estudio se ha utilizado el sistema de Zoubov para incisivos, caninos y premolares.

Edad (años)	10-13	13-14	14-16	16-18	18-20	20-25	25-30	30-35	35-40	45-50	50-60
I	0	0-1	1	1-2	2-3	2-3	3	3	3	3-4	4-5
C	0	0	0	1	2	2	2	2-3	3	3-4	4
P	0	0	1	1	2	2	2-	2-3	3	3-4	4

<p>PREMOLARES</p> <ul style="list-style-type: none"> Grado 0: Ausencia completa de huellas de desgaste, los dientes erupcionaron recientemente. Grado 1: Se observan facetas de desgaste en alguna parte de la superficie, las cúspides comienzan a redondearse. Grado 2: Aparecen puntos aislados de la dentina en las puntas de las cúspides. Grado 3: Desgaste de todas las partes sobresalientes de la corona y formación de grandes espacios de dentina expuesta. Grado 4: Desgaste de todo el esmalte, dentina expuesta. Grado 5: Desgaste de la corona hasta la mitad de su altura Grado 6: Desgaste de la corona hasta el cuello. 	<p>INCISIVOS Y CANINOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Grado 0: Ausencia completa de desgaste. Grado 1: Desgaste de los mamelones de los incisivos; caninos ligeramente aplanados y redondeados en la punta cuspídea. Grado 2: Aparece una pequeña franja de dentina en incisivo y en caninos surge un punto de dentina en la punta cuspídea. Grado 3: Aparece una amplia superficie de dentina. Grado 4: Desgaste de la corona hasta la mitad de su altura. Grado 5: Desgaste total de la corona hasta el cuello
--	---

Tabla 2. Correlación entre la edad y el desgaste dental maxilar según el sistema de Zoubov (1968)

3.6.2 Estimación de la edad en subadultos

La estimación de la edad en restos subadultos se ha basado en tres análisis diferentes; el análisis de la calcificación y la erupción dental, de la maduración esquelética y del ritmo de crecimiento.

El análisis de calcificación y erupción dental para la estimación de la edad es precisa en individuos infantiles, en mayor medida cuando más joven es el individuo. Así, la

determinación a partir de los 12 años se hace difícil. Se ha de tener en cuenta que la precisión de la estimación varía en función del número de dientes que se pueden analizar. Por su parte, los métodos basados en el análisis de la maduración esquelética tienen en cuenta la aparición, la morfología y la fusión de los centros de osificación de los huesos. Finalmente los métodos basados en el ritmo de crecimiento relacionan el tamaño de las unidades esqueléticas con diferentes edades. La edad se determina o bien a partir de funciones inversas dadas en fórmulas propuestas por distintos autores, o bien comparando las medidas del hueso que se está analizando con curvas o valores obtenidos en estudios de crecimiento (Rissech, 2008). A continuación aparecen los restos esqueléticos en los que se ha podido estimar la edad junto con los métodos utilizados para hacerlo.

3.6.2.1 Columna vertebral

Para llevar a cabo la estimación de la edad a partir de la columna vertebral en subadultos hemos utilizado el modelo de líneas de fusión para cada vértebra propuesto por Bagnall *et al.*, (1977),

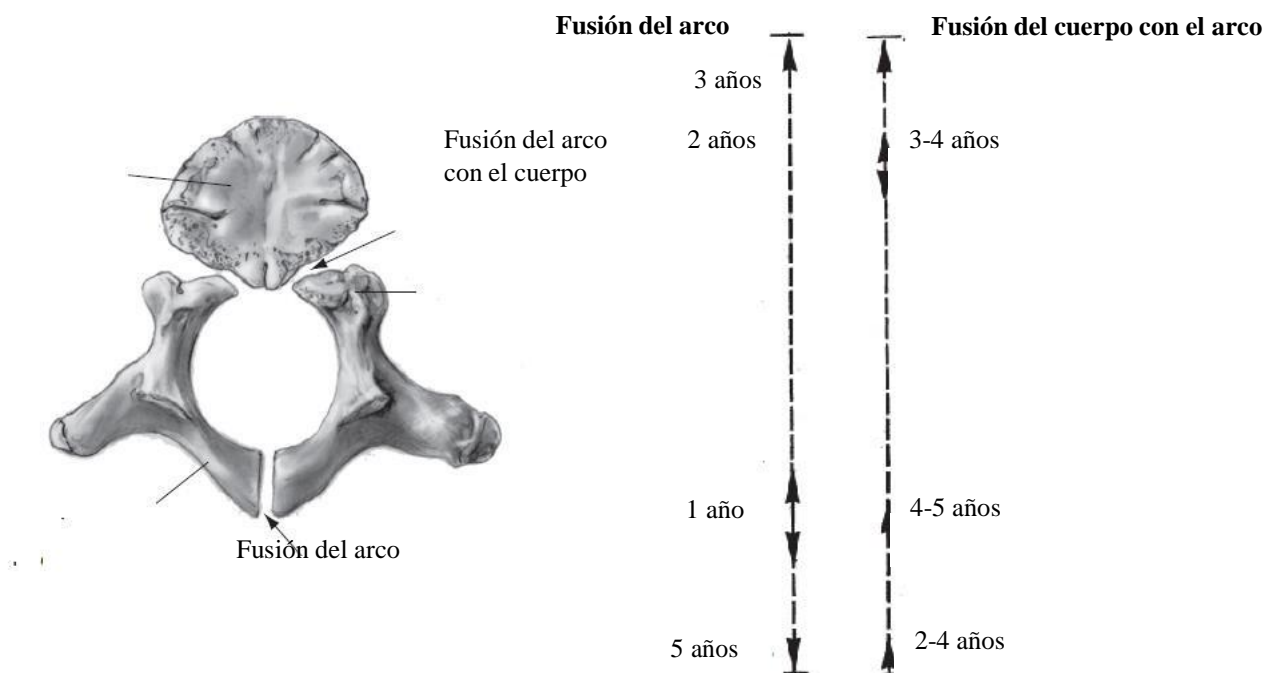


Fig 6. A la derecha, esquema de una vértebra aun sin fusionar. A la izquierda, esquema de las edades de fusión de las vértebras (Bagnall *et al.*, 1977)

3.6.2.2 *Pars basilaris*

La estimación de la edad a partir de esta porción del occipital se ha realizado comparando las medidas del pars basilaris encontrado en la cueva con la tabla propuesta por Scheuer y Black (1994).

3.6.2.3 Húmero

Estimación de la edad a partir del análisis de la maduración esquelética,- varios autores han estudiado la edad en la que se da la fusión del extremo proximal y distal del húmero. En el caso del extremo proximal únicamente hay una línea epifisaria y transcurre horizontalmente por el tubérculo menor. Por el contrario, en el extremo distal hay dos epífisis y por lo tanto dos líneas de fusión distintas, la que contiene el epicóndilo medial y la que contiene el epicóndilo lateral (tabla 3).

	Sexo	Autor	Sin fusión (años)	Fusión en proceso (años)	Fusión completa (años)
Epífisis proximal	M	Schaefer (2008)	≤ 20	16-21	≥ 18
	F	Jit y Singh (1971)	≤ 17	14-19	≥ 15
Epicóndilo medial	M	Schaefer (2008)	≤ 18	16-18	≥ 16
	F	Sahni y jit (1995)	≤ 15	12-14	≥ 13
Epicóndilo lateral	M	Schaefer (2008)	≤ 14	15-18	≥ 15
	F	Schaefer (2008)	≤ 15	11-15	≥ 12

Tabla 3. Edades de fusión de los centros secundarios de osificación del

Estimación de la edad a partir de la función inversa de la longitud del húmero relacionada con la edad,- fórmula propuesta por Risech *et al* 2012 que tiene como variable dependiente el tamaño de la diáfisis del húmero y como variable independiente la edad.

Tabla 4.

Fórmula	Error	R2	Edad límite de aplicación
Edad = $0,081 \times \text{Longitud diáfisis húmero (mm)} - 6,874$	1,399	0,869	Hasta 14 años

Tabla 4. Función inversa para la estimación de la edad a partir de la longitud de la diáfisis del húmero.

R2 = coeficiente de determinación.

Estimación de la edad mediante la comparación con los estudios de Maresh,- se lleva a cabo comparando el valor de la longitud del fémur a estudiar con la tabla de Maresh que relaciona edad con longitudes de diáfisis (Maresh, 1970).

3.6.2.4 Cúbito

Estimación de la edad mediante la comparación con los estudios de Maresh,- se lleva a cabo comparando el valor de la longitud del cúbito a estudiar con la tabla de Maresh que relaciona edad con longitudes de diáfisis (Maresh, 1970).

3.6.2.5 Radio

Entre los restos extraídos de la cueva de Estremera únicamente se ha hallado un radio incompleto en el cual no está presente la parte distal de la diáfisis. Debido a esto únicamente se ha podido estimar la edad a partir del análisis de la maduración esquelética de su zona proximal. En la tabla 5 aparecen las edades de fusión de la epífisis proximal del radio, dada por Schaefer (2008) y Sahni y Jit (1995).

	Sexo	Autor	Sin fusión (años)	Fusión en proceso (años)	Fusión completa (años)
Epífisis proximal	M	Schaefer (2008)	≤ 18	14-18	≥ 16
		Sahni y Jit (1995)	≤ 12	12-17	≥ 17
	F	Sahni y Jit (1995)	≤ 15	12-16	≥ 13

Tabla 5. Edades de fusión de la epífisis proximal del radio.

3.6.2.6 Fémur

Estimación de la edad mediante la comparación con los estudios de Maresh (1970) y Anderson (1964),- se lleva a cabo comparando el valor de la longitud del húmero a estudiar con las tablas propuestas por Maresh y Anderson, que relacionan edad con la longitud de la diáfisis del fémur.

Estimación de la edad a partir de la función inversa de la longitud del fémur relacionada con la edad,- fórmula propuesta por Risech *et al.* (2008) que tiene como variable dependiente el tamaño de la diáfisis del fémur y como variable independiente la edad (Tabla 6).

Fórmula	Error	R2	Edad límite de aplicación
Edad = $0,005583 \times \text{Longitud diáfisis húmero (mm)} - 6,3728$	0,73	0,89	Hasta 15 años

Tabla 6. Función inversa para la estimación de la edad a partir de la longitud de la diáfisis del húmero.
R2 = coeficiente de determinación.

3.6.2.7 Tibia

Estimación de la edad a partir de la función inversa de la longitud de la tibia relacionada con la edad,- fórmula propuesta por López Costas *et al.* (2012) que tiene como variable dependiente el tamaño de la diáfisis del fémur y como variable independiente la edad.

Tabla 7

Fórmula	Error	R2	Edad límite de aplicación
Edad = 0,066 x Longitud diáfisis húmero (mm) – 5,656	0,73	0,89	Hasta 15 años

Tabla 7. Función inversa para la estimación de la edad a partir de la longitud de la diáfisis del húmero.
R2 = coeficiente de determinación. (López-Costas *et al.*, 2012)

Estimación de la edad mediante la comparación con los estudios de Maresch (1970), Anderson *et al.* (1964) y Gindhart (1973),- se lleva a cabo comparando el valor de la longitud de la tibia a estudiar con las tablas propuestas por los autores mencionados, que relacionan edad con la longitud de la diáfisis de la tibia.

3.6.2.8 Peroné

Estimación de la edad mediante la comparación con los estudios de Maresch,- se lleva a cabo comparando el valor de la longitud del peroné a estudiar con la tabla de Maresch que relaciona edad con longitudes de diáfisis.

3.7 Determinación del sexo

Debido al bajo número de restos extraídos de la Cueva de Estremera y al estado en que han llegado a nuestras manos (coxales y cráneos incompletos y fragmentados) únicamente se ha podido sexar un cráneo por lo que se han utilizado 2 métodos cualitativos; el propuesto por Brothwell en 1987 y el propuesto por Buikstra y Ubelaker en 1994.

3.8 Estimación de la estatura

Para el cálculo de la estatura se han tomado las medidas de los huesos largos que se hallaban completos. A partir de los datos de estas medidas se han aplicado la ecuación propuesta por Palkama *et al.* (1962) para restos con un rango de edad entre 1 y 9 años y la ecuación de De-Mendoza (2000) para restos adultos.

3.9 Caracteres de interés patológico y no patológico

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo de aquellos restos óseos que presentan interés patológico y no patológico. Para ello se han seguido las directrices de Thillaud y Charon (1994) y, además, se ha añadido al análisis cualquier otro carácter que llame la atención en los restos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los conjuntos de huesos de los cuales se sabe la localización exacta dentro de la cueva son la *encrucijada* (a partir de ahora LE) y la *galería del niño* (a partir de ahora GN). Además en la colección se nos presentan otros restos descontextualizados; un conjunto de huesos que se han denominado C63 (por la caja en la que se encontraban guardados), y dos restos aislados.

4.1 Preservación de los restos

Se han obtenido un total de 83 restos óseos humanos. Aquellos restos que se encontraban fracturados pero formaban parte de la misma unidad anatómica se han contabilizado como uno, aunque no fuese posible la restauración de la unidad. De los 86 restos hallados 44 se encontraban completos o casi completos y 39 incompletos. A su vez, de ese total de restos, 26 aparecen erosionados. Cabe destacar la diferencia de estado de preservación de los restos entre un contexto y otro. Como se muestra en la figura 7, el porcentaje de restos erosionados varía de un contexto a otro, siendo LE el contexto que presenta mayor porcentaje. En lo que se refiere a la cantidad de restos que aparecen completos destaca que el porcentaje está en torno al 30% en los diferentes contextos salvo en GN, donde asciende al 65%. (Figura 7)

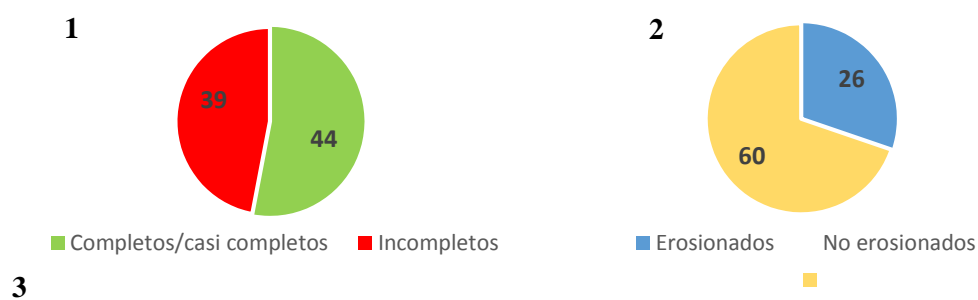


Fig 7. Resumen del estado de preservación de los restos. **1.** Gráfico de porcentajes restos totales completos/incompletos. **2.** Gráfico de porcentajes restos totales erosionados/no erosionados. **3.** Tabla con los anteriores porcentajes dentro de cada conjunto de restos.

4.2 Estimación del número mínimo de individuos (NMI)

Se han utilizado las siguientes abreviaturas para nombrar a los autores que en cada caso propusieron el método utilizado para la estimación de cada resto – Albert y Maples (AL y MAP, 1995); Bagnall *et al.*, (BA *et al.*, 1977); Schaefer (SH, 2008); Ubelaker (UB, 1978); Sahni y Jit (SA y JI, 1995); Maresh (MA, 1970); Anderson (AN, 1964); Rissech *et al.*, (RI *et al.*, 2012); Rissech *et al.*, (RI *et al.*, 2008); Shaefer *et al.*, (SH *et al.*, 2009); Jit y Singh (JI y SI, 1971); Coqueugniot y Weaver (CO y WE, 2007).

Como no hemos podido sexar los restos (únicamente el cráneo de LE), en aquellos casos en los que se han utilizado métodos de estimación de la edad que tienen en cuenta el sexo (por ejemplo la determinación de la edad en función del estado de las líneas de fusión del húmero) aparecerán las edades que se corresponden en ambos sexos. No se ha necesitado calcular el NMI de los dos restos aislados ya que se encontraron solos (NMI=1)

Fosas

La tabla 8 muestra un resumen del NMI de cada una de las fosas. Como se observa el NMI de todas las fosas es uno excepto de la fosa 10 que es dos.

Unidad anatómica	Edad	N M I
Fosa 1		
Falange proximal mano	I	1
Fosa 7		
Tibia	I	1
Vértebra torácica	I	
Zigomático	I	
Fosa 9		
Escápula	I	1
Astrágalo	I	
Vértebra lumbar	Subadulto 16-18 (AL y MAP, 1995)	
Tibia	I	
Fosa 10		
Vértebra torácica	Adulto	2
Vértebra torácica	Infantil 3-5 años (BA <i>et al</i> , 1977)	
Rama mandibular	I	
Fosa 17		
Tibia	I	1
Fosa 54bis		
Fémur	Subadulto	1
Fosa A		
Radio	I	1
Clavícula	I	
Fosa alfa		
Pieza dental decidua	Infantil	1

Tabla 8. Estimación de la edad en los restos óseos hallados en las fosas. I = edad indeterminada

En las fosas **1, 17, α y 54bis** el NMI es uno debido a que en ellas solo se ha encontrado un resto óseo humano. En el caso de la fosa 7 el NMI es uno debido a que no se ha podido determinar la edad en ninguno de los dos restos hallados. Finalmente en las fosas 9 y A solo se ha podido establecer rango de edad para uno de sus restos (vértebra y fémur, respectivamente) por lo que no se puede concluir que los restos de edad indeterminada sean incompatibles con ellos (pueden pertenecer al mismo individuo).

En la **fosa 10** aparecen dos vértebras torácicas con distinta edad ósea. Una de ellas más pequeña y con presencia de líneas de fusión entre el arco y el cuerpo vertebral (3-5 años según Bagnall *et al.*, 1977) y otra más grande, sin líneas de fusión y con presencia de platillo (adulto, ya ha acabado el desarrollo de las vértebras, según Albert y Maples, 1995). Además, en esta fosa aparece una rama mandibular izquierda de adulto, en la que no se puede discriminar un rango de edad menor, ya que no presenta ninguna pieza dentaria, ni características atribuibles a ninguna edad (NMI=2).

La encrucijada (LE)

En este contexto aparecen 23 restos óseos humanos, la mayor parte de ellos bien conservados. De la tabla 9 se deduce que el NMI en el contexto la encrucijada es cinco. Como mínimo hay restos de dos individuos adultos, ya que en este contexto se ha hallado un fragmento de parietal y un cráneo completo, ambos correspondientes a individuos adultos. Además aparecen restos de al menos un individuo subadulto y dos niños, uno de 3-5 años y otro de 0,5-1 año. Los fragmentos de cúbito, escápula, clavícula, tibia y parietal corresponden a individuos adultos pero, debido a que se encuentran fragmentados e incompletos, no se puede especificar más la edad.

Unidad anatómica	Estimación de la edad (años)
Fragmento cúbito	Adulto
Fragmento escápula	Adulto
Fragmento clavícula	Adulto
Fragmento parietal	Adulto
Fragmento tibia	Adulto
Fragmento radio	Subadulto < 18 M (SH, 2008) y < 15 F (SA y JI, 1995)
Peroné	Infantil 0,5 – 1 (MA, 1970) o 1 (AN, 1964)
Húmero	Infantil 0,5 – 1 (MA, 1970) o 1 (RI <i>et al.</i> , 2012)
Fémur 1	Infantil 0,5 – 1 (MA, 1970) o 1 (RI <i>et al.</i> , 2008)
Fémur 2	Adulto
Calcáneo 1	Subadulto < 12 F y < 14 M (SH <i>et al.</i> , 2009)
Calcáneo 2	I
Astrágalo 1	Subadulto < 12 F y < 14 M (SH <i>et al.</i> , 2009)
Astrágalo 2	I
Vértebra cervical	Adulto (AL y MAP, 1995)
Vértebra torácica 1	Adulto (AL y MAP, 1995)
Vértebra torácica 2	Infantil 3 – 5 (BA <i>et al.</i> , 1977)
Vértebra torácica 3	Infantil 3 – 5 (BA <i>et al.</i> , 1977)
Cráneo	Adulto
Sacro	Adulto

Tabla 9. Estimación de la edad de los restos hallados en La Encrucijada. I = edad indeterminada, M = Masculino, F = femenino.

Galería del niño (GN)

En este contexto nos encontramos con huesos muy fragmentados. El conjunto huesos cráneo 3 está formado por más de 40 fragmentos de cráneo adulto, de gran grosor y muy erosionados cuya restauración no es posible, lo que hace que no se pueda disminuir el intervalo de edad que se propone. En el conjunto de huesos *cráneo 2* aparecen fragmentos del parietal derecho y de las porciones derechas de frontal y occipital. Se restauran temporalmente (encajando suturas) para poder analizarlos. Las diez coronas dentarias se toman como una unidad anatómica a la hora de calcular el NMI debido a que por su aspecto y tamaño son compatibles.

Resto óseo	Estimación de la edad (años)
Conjunto huesos <i>cráneo 1</i>	Infantil < 1
Conjunto huesos <i>cráneo 2</i>	Infantil > 3
Conjunto huesos <i>cráneo 3</i>	Adulto
Coxal	Adulto
10 piezas dentarias	Infantil 5 años (UB, 1978)
Mandíbula	I
Vértebra torácica 1	Infantil < 2 (BA <i>et al</i> , 1977)
Vértebra torácica 2	Infantil 3-5 (BA <i>et al</i> , 1977)
Vértebra torácica 3	Adulto (AL y MAP, 1995)
Fémur	Adulto
Húmero	Adulto
Radio	Subadulto ≥ 13 (CO y WE, 2007)
Húmero2	Infantil

Tabla 10. Estimación de la edad en la galería del niño. I = Indeterminado, M = masculino, F = femenino.

En la tabla 10 aparecen los restos óseos humanos encontrados en este contexto y una estimación de su edad ósea. El NMI es cuatro, al tener al menos un individuo infantil muy joven (conjunto de huesos *cráneo 1*, vértebra torácica 1), otro individuo infantil más mayor, de alrededor de 4-5 años (Conjunto de huesos *cráneo 2*, piezas dentarias, vértebra torácica 2), un subadulto (radio) y un adulto de edad indeterminada (conjunto huesos *cráneo 3*, vértebra torácica 3, húmero).

Restos aislados Caja 63 (C63)

Este conjunto de huesos decontextualizados está formado 20 restos óseos humanos. En todos ellos se ha podido hacer una estimación de la edad ósea. En la tabla 11 aparecen recogidos los datos de los restos hallados en este contexto y la edad estimada para cada uno de ellos. Como se observa en la tabla 11, tenemos al menos cuatro individuos diferentes; un individuo adulto, dos infantiles y un subadulto, por lo que el NMI es cuatro. Hueso cuneiforme y falange son compatibles entre sí (al menos un individuo adulto). Ambos húmeros, cúbito, tibia 1, coxal y vértebras podrían formar parte de un mismo

individuo de 3-5 años de edad (infantil 1). La tibia 2, el fémur y mandíbula y maxilar forman parte de al menos otro infantil ya que se les estima una edad algo superior a los anteriores restos infantiles, en torno a los 6-9 años. La clavícula podría pertenecer a uno de los dos infantiles ya que se le estima una edad intermedia (5-7 años).

Resto óseo	Estimación de la edad (años)
Fragmento mandíbula der. + 2 piezas dentales	Infantil 6-8 (UB, 1978)
Fragmento maxilar izq. + 1 pieza dental	Infantil 6-7 (UB, 1978)
Húmero 1 izq.	Infantil 3-4 (MA, 1970) o 5,5 (RI <i>et al</i> , 2012)
Húmero 2 der.	Infantil 3-4 (MA, 1970) o 5,6 (RI <i>et al</i> , 2012)
Clavícula	Infantil 5-7 años (BL y SC,)
Cúbito izq.	Infantil 3-4 años (MA, 1994)
Tibia 1	Infantil 4-4,5 (MA, 1970) o 6,5 (LO <i>et al</i> , 2012)
Tibia 2	Infantil 6-7 (MA, 1970) o 9,3 (LO <i>et al</i> , 2012)
Fémur izq.	Infantil 6-7 (MA, 1970) o 9,4 (RI <i>et al</i> , 2012)
Coxal	Subadulto > 11 (SC <i>et al</i> , 2009)
Metacarpo	Subadulto < 14 (SC <i>et al</i> , 2008).
Cuneiforme	Adulto
Falange	Adulto
<i>Pars basilaris</i>	Infantil 3,5 años (SC y BL, 1994)
Vértebra cervical 1	Infantil >3
Vértebra cervical 2	Infantil >3
Vértebra torácica 1	Infantil 3 – 5 (BA <i>et al</i> , 1977)
Vértebra torácica 2	Infantil 3 – 5 (BA <i>et al</i> , 1977)
Costilla 1	Infantil
Costilla 2	Infantil

Tabla 11. Estimación de la edad en los restos óseos humanos hallados en caja 63

4.3 Estimación de la estatura

Se han calculado las estaturas de todos los restos para los que se han propuesto fórmulas siempre y cuando estuviesen completos y se pudiesen medir.

Resto	Individuo	Estatura estimada si es M	Estatura estimada si es F
Fémur (LE)	Individuo 10, 11	193,6 ± 6,9cm	188,1 ± 5,9cm
Húmero (C63)	Individuo 18	92 ± 2,5cm	100 ± 5,7cm
Húmero (C63)	Individuo 18	91,1 ± 2,5cm	99,3 ± 5,7cm
Tibia (C63)	Individuo 18	105,6 ± 7cm	110,6 ± 6,8cm
Cúbito (C63)	Individuo 18	100,3 ± 3,1cm	100,3 ± 5,1
Húmero (LE)	Individuo 14	81,0 ± 4,2cm	75,7 ± 5,7cm
Fémur (LE)	Individuo 14	53,6 ± 5,3cm	70,0 ± 6,8cm
Peroné (LE)	Individuo 14	81,7 ± 4,3cm	87,1 ± 4,8cm
Fémur (C63)	Individuo 13	115 ± 5,3cm	122 ± 5,3cm
Tibia (C63)	Individuo 13	118 ± 7cm	124,4 ± 6,8cm

Tabla 12. Estimación de la estatura en los restos hallados en la cueva. M = masculino, F = femenino.

Pese a que no se ha tenido en cuenta la estatura asociada a cada resto en el NMI llama la atención que restos compatibles entre sí por edad pueden no serlo por estatura. Por ejemplo para húmero, fémur y peroné asociados al individuo 14 la edad estimada es de

0,5-1 año, sin embargo la estatura asociada al húmero difiere mucho de las asociadas a fémur y peroné. Esto puede deberse tanto a que correspondan a individuos diferentes como a limitaciones metodológicas. En el caso de húmero y fémur del individuo 14 la edad estimada para ambos es de 0,5-1 año, mientras que las estaturas difieren en más de 20cm. En el análisis de visu se observa que presentan la misma coloración (mismas irregularidades de color en la diáfisis) y rugosidad. Además en ambos casos aparecen procesos cribrosos, por lo probablemente las diferencias en estatura se deban a problemas metodológicos.

4.4 Caracteres de interés patológicos/no patológicos

Los caracteres de interés que se identifican en el esqueleto humano pueden tener diferentes causas, y no siempre se relacionan con procesos patológicos. Este es el caso de los caracteres que son consecuencia de la variabilidad normal propia de los individuos analizados y de los que forman parte de la denominada pseudopatología. No se debe olvidar que dentro de los signos de interés producidos por la variabilidad normal de los individuos se incluyen aquellos que se dan debido a la readaptación funcional, como es el caso de las carillas articulares (Galtés *et al.*, 2007).

Por su parte, la pseudopatología según Campillo (2001) consiste en; “*interpretar una alteración póstuma secundaria a los procesos tafonómicos como patológica*”.

Finalmente, antes de entrar a analizar los casos de caracteres de interés hallados en la colección, se debe recordar que únicamente podrán aparecer marcadores relacionados con patologías cuando éstas son susceptibles de dejar rastro en el esqueleto, ya que los individuos con caracteres de interés patológicos son aquellos que han sobrevivido el tiempo suficiente como para que los efectos de la patología aparezcan en el esqueleto (Pérez-Pérez, 1996).

4.4.1 Caracteres de interés pseudopatológicos

Cabe destacar que el 14% de los restos óseos analizados presentan signos de erosión cuya causa podría ser tafonómica. En lo referente a las perforaciones producidas por procesos tafonómicos, únicamente el *astrágalo* perteneciente a la fosa 9 presenta tres cavidades circulares, profundas, con bordes redondeados y de unos 5 mm de diámetro. Por la apariencia de las perforaciones que presenta el astrágalo, estas podrían deberse a la acción de algún insecto o artrópodo (figura 8).

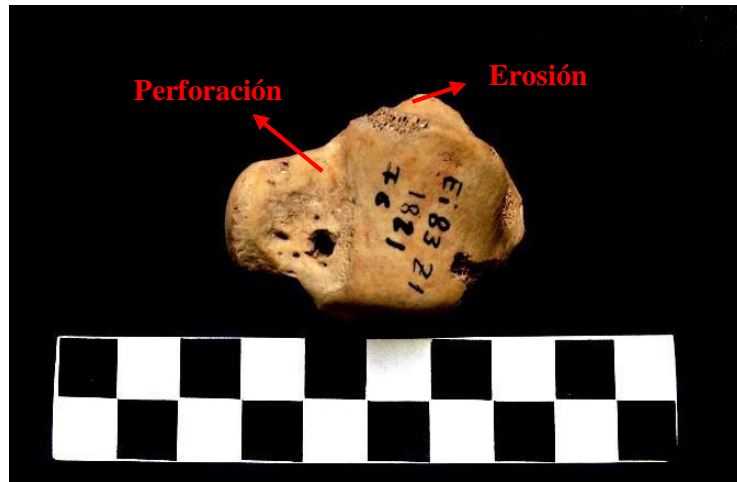


Fig 8. Astrágalo hallado en la fosa 9 en el que se observa una perforación y erosión superficial de la cortical del hueso.

Los pseudofenómenos pororos son aquellos asociados a zonas de hueso inmaduro o diploe primitiva y aquellos que son consecuencia de fenómenos tafonómicos, principalmente por acción del agua y la humedad. (Polo y Villaín, 2000).

4.4.2 Caracteres de interés patológico

Fenómenos porosos

Aparece *cribra* en cinco restos óseos de la colección, en húmeros 1 y 2 y fémur de los infantiles 1 y 2 (respectivamente) de la C63 y en fémur y húmero del infantil 1 de LE (figura 9).

Para poder realizar un diagnóstico fiable de los fenómenos porosos se necesita analizar la aparición o no de reacción, es decir, la existencia de hipertrofia o hiperplasia de la médula ósea. *Cribra* femoral, humeral y orbitaria se consideran una misma entidad anatomopatológica relacionadas y asociadas entre sí, pudiéndose englobar bajo un mismo síndrome. Así, el síndrome cribroso puede definirse por la presencia en subadultos de *cribra* orbitaria, *cribra* femoral simétrica en fémures y *cribra* humeral (Polo y Villaín, 2001).

Se ha comprobado que en el caso de la *cribra* es fácil de confundir con fenómenos pseudoporosos como la faceta de Poirier en el fémur. La faceta de Poirier presenta una morfología casi idéntica a la *cribra* femoral, con impresiones vasculares y porosis que provocan la visualización de hueso esponjoso (Capasso *et al.*, 1999).

Existe una gran controversia acerca de la etiopatogenia de los fenómenos porosos, existiendo numerosas hipótesis al respecto. Polo y Villaín (2001) explican que la *cribra* se produce por una anemia que llevaría de forma secundaria a una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en la sangre (hipoxemia), que provocase una sobreestimulación de la médula ósea, que se hiperplasia e hipertrofia, invadiendo el tejido



Fig 9. *Cribr*a femur infantil de 6-7 años de edad. Infante 2 de C63

cortical y llegando hasta el exterior de la diáfisis.

Según nuestro equipo (González *et al.*, comunicación personal) lo más probable es que este fenómeno poroso tenga una causa multifactorial, que ha sido denominada como *Complejo ecológico de malnutrición-infección* (figura 10).

Este modelo etiológico se basa en que la malnutrición y la infección provocan un efecto sinérgico y realimentado. Cuando un individuo presenta malnutrición, disminuyen sus oligoelementos esenciales, su catabolismo de proteínas y sus defensas y además, aumenta su sensibilidad. Esto hace que la malnutrición favorezca la aparición de infecciones. Por su parte, las infecciones provocan la disminución del apetito y un aumento de la fiebre, el metabolismo y la malabsorción. Así las infecciones predisponen malnutrición.

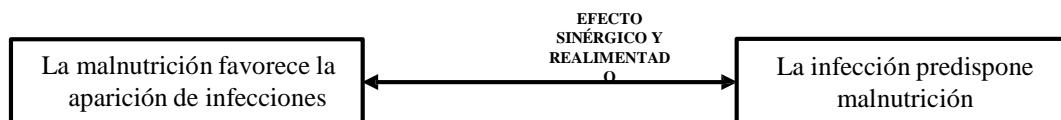


Fig 10. Esquema del complejo ecológico malnutrición-infección (Armando González. comunicación personal).

Esta situación provocaría un cuadro de vómitos, fiebre y diarrea, que probablemente llevaría asociado la aparición de infecciones respiratorias. Sin embargo, paleopatológicamente únicamente es visible la diarrea, puesto que los tres procesos restantes son demasiado rápidos como para que dejen marca en el esqueleto.

Según este complejo el destete podría ser un punto de inflexión para la aparición de la *cribra*, no solo porque el niño deja de alimentarse de la leche materna (que cubría todas sus necesidades), también porque coincide con el momento en que comienza a ser menos dependiente de la madre (empieza a gatear, andar...), encontrándose con una gran cantidad de potenciales agentes patógenos nuevos para él que podrían provocarle infecciones. Así el infante tras el destete se encuentra en una situación en la que ha empeorado su nutrición y es más propenso a sufrir infecciones. El experimento realizado con ratas por Polo *et al.*, (1999) muestra que la etiología de esta patología está asociada directamente con el destete precoz.

Patologías de la columna vertebral

Se han localizado tres restos con signos de patologías en las vértebras pertenecientes a al menos dos individuos distintos.

En las vértebras torácicas de los individuos adultos de la fosa 10 y LE aparecen rebordes artrósicos, además, la vértebra cervical asociada al mismo individuo de LE presenta además un nódulo de Schmörl en la parte superior del platillo (figura 11) Según Robledo y Trancho (2003) los nódulos de Schmörl son rehundimientos de la superficie del cuerpo vertebral provocados por hernias discales.

Por su parte Miralles (2001) afirma que las cavidades en el platillo pueden deberse a factores mecánicos, como el estrés por compresión a nivel torácico o por compresión y rotación a nivel lumbar. Así, cuando se ejerce presión sobre una vértebra la fuerza recae en los discos intervertebrales (Mann, 1990) y lo que provoca es que el núcleo pulposo se expanda, provocando la excavación del cuerpo de la vértebra (Coscollano *et al.*, 2011). Según campillo (1985) los daños derivados de las extrusiones del cartílago intervertebral tienen su origen en la posición erecta del ser humano. Los nódulos de Schmörl suelen ser más frecuentes en hombres que en mujeres y en edades a partir de los treinta años (Crubezy, 1988), además se ha relacionado con labores físicas muy duras (Pérez, 2005).

Por su parte la artrosis es un proceso degenerativo de la edad que se da en la columna resultado de cambios patológicos, metabólicos, fisiológicos o biomecánicos (Mulero y Andreu, 1993). Campo (2003) hace una clasificación del proceso artrósico en función de donde aparezca. Así se denomina artrosis interapofisaria si el proceso se da en las articulaciones interapofisiarias, discoartrosis si se da en la articulación discovertebral o uncoartrosis si se da en las articulaciones de las vértebras cervicales. En nuestra colección

aparece artrosis interapofisaria en las dos vértebras torácicas mencionadas y uncoartrosis en la cervical.

Cabe destacar la aparición conjunta en la vértebra torácica del adulto1 de LE de un nódulo de Schmörl y artrosis interapofisaria. Pese a que ambas lesiones se dan en la columna vertebral y no suelen darse en individuos jóvenes, parece que no hay asociación entre ambas patologías (Pérez, 2005).

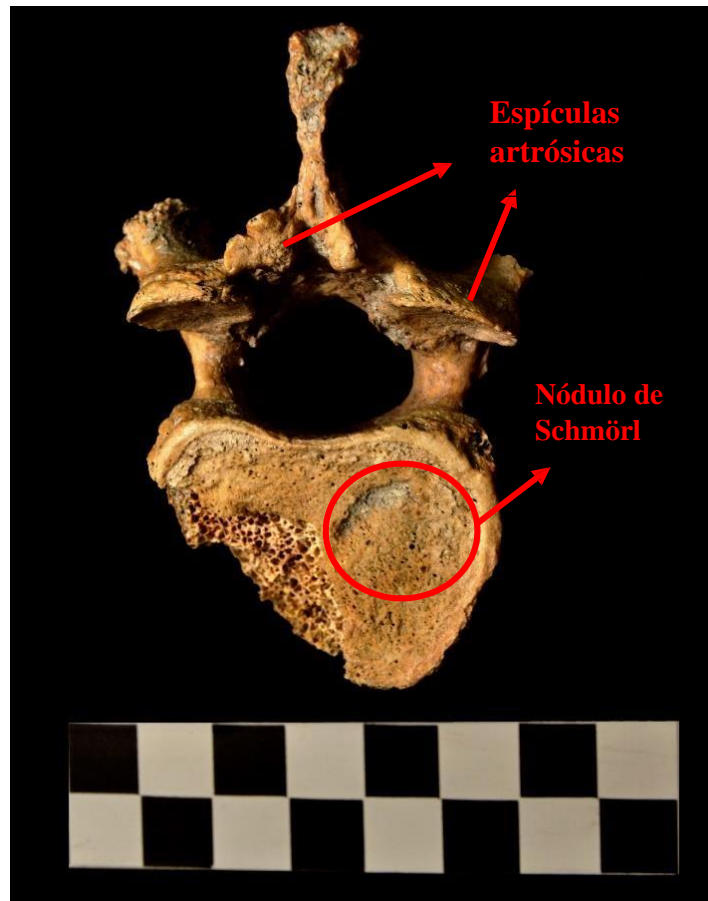


Fig 11. Vértebra torácica con espículas artrósicas y Nódulo de Schmörl.

Deformación axial

Se han observado cuatro casos de deformación axial de huesos. El primer y el segundo caso corresponden a fémur y tibia del individuo infantil2 de 6-9 años de C63. Ambos

huesos son del lado izquierdo presentan una curvatura en el eje longitudinal. Las causas de esta deformación pueden ser o no patológicas. Se ha de tener en cuenta que el fémur presenta también *cribra* femoral.

El tercer caso de deformación axial la encontramos en el húmero del individuo adulto hallado en la GN. Presenta una deformación del eje en forma de incurvación que afecta al tercio proximal. Una incurvación de ese estilo y grado puede tener significado patológico o no. Debido a que el experto en patología de nuestro grupo de trabajo (Manuel Campo) solo ha podido examinar las fotos del ejemplar (por incompatibilidad de horarios y la imposibilidad de sacar fuera del MAN cualquier resto de esta colección), no podemos aclarar más la causa de esta deformación. Para descartar la patología habría que llevar a cabo un examen radiológico (figura 12).



Fig 12. Húmero con incurvación en el tercio proximal.

El último caso de deformación aparece en el fémur del individuo adulto de la GN. Se trata de

un fémur fragmentado a nivel de trocánter mayor y que no presenta epífisis distal. Se observa un aplanamiento de la diáfisis que, debido a la mala preservación del hueso, no se puede saber si es patológico, tafonómico o normal. Cabe destacar que además, presenta una faceta accesoria en la cabeza femoral cuya causa probablemente no sea patológica si no provocada por la realización de actividades habituales u ocupacionales que provocan un cambio externo o interno en la arquitectura del hueso (figura 13). Estos cambios en la arquitectura del hueso entran dentro de lo que se considera marcador de actividad (Galtés *et al.*, 2007). De ser así esta faceta se ha formado como respuesta en forma de readaptación funcional y no patológica pudiendo estar relacionado con actividades de cuclillas (por la zona que articula con el coxal).

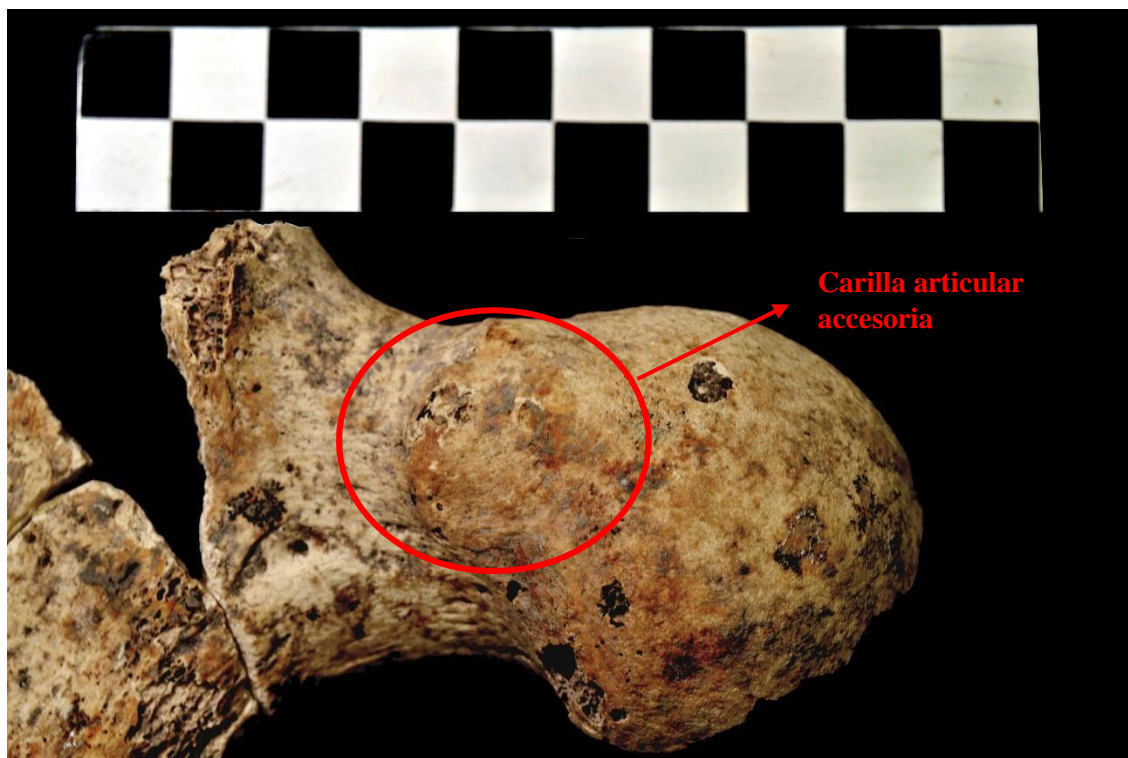


Fig 13. Fémur con carilla accesoria en la cabeza

Desgaste dental

Aparece un premolar deciduo con desgaste dental muy pronunciado en el infantil2 de la C63. La corona ha perdido gran parte de su longitud. Llama la atención que aparezca un desgaste dental tan marcado en una pieza dentaria no permanente. El resto de dientes asociados al individuo no presentan desgaste dental, si bien éstas son piezas permanentes que están erupcionando o lo han hecho hace poco, por lo que en caso de que se deba a un tipo de alimentación sería normal que la pieza de leche (que lleva más tiempo utilizándose) presentase un desgaste más marcado que el resto.

4.5.3 Otros restos con características destacables

Se han encontrado dos restos que presentan características destacables pero que no están relacionadas ni con patologías ni pseudopatologías. Estos son el cráneo completo de LE, que presenta una cristalización sobre los huesos frontal, parietal, temporal y occipital en el lado derecho del cráneo y esplacnocráneo y la diáfisis de húmero infantil de la GN, con un corte en fresco.

En el caso del corte en fresco del húmero infantil de la GN se ha de tener cautela, dada la época en la que aparece y las implicaciones que podría tener. Este trabajo se limita a llevar a cabo una descripción del resto hallado sin sacar conclusiones del origen del corte. Se trata de un corte en casi longitudinal en el que se aprecia el borde cortante característico de los cortes perimortem (fig 14).

El cráneo cristalizado pertenece a uno de los dos individuos adultos de la encrucijada, con



Fig 14. Diáfisis de húmero con corte en fresco. Las flechas indican el lugar del corte

una edad estimada de entre 20-40 años hallada a partir del análisis de las suturas craneales. Lo peculiar de este cráneo reside en la presencia de cristales de yeso en toda la parte derecha de neurocráneo y esplanocráneo.

El yeso es un mineral repartido por toda la corteza terrestre, que en la mayor parte de los casos se produce por precipitación de cristales de sulfato de calcio deshidratado (fórmula $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Como mineral, cristaliza en sistema monoclinico y presenta una gran variedad en tamaño y morfología de cristales dependiendo de las condiciones y ambientes en los que se forme. Este mineral aparece en ocasiones muy puro, sin mezclar con otros minerales, aunque suele presentar intercalaciones de otros minerales. Los tipos más comunes de yesos a escala visual son los macrocristalinos, los laminados y los yesos

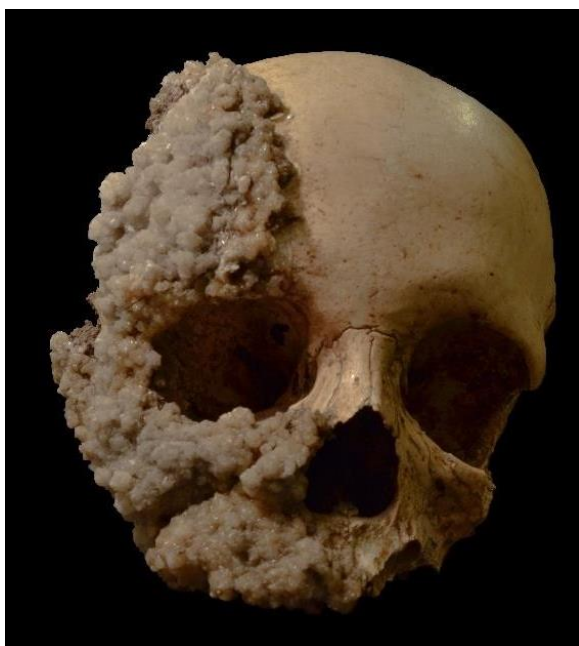


Fig 15. Cráneo cristalizado en yeso

nodulares (Regueiro y González-Barros, 1997). Dentro de la cueva de Estremera aparecen en paredes y suelos cristalizaciones de neoformación (posterior a la formación de la cueva) formadas por capas superpuestas de un milímetro de espesor. Posterior a la última cristalización se ha consolidado otra debido a una nueva etapa seca que presenta cristales pequeños y de color más

claro (menos impurezas que tenían el resto por el agua del nivel freático). Cabe destacar que la cueva climáticamente es un termo, ya que queda aislada de los fenómenos térmicos del exterior, manteniendo temperaturas constantes (Almendros y Antón, 1983)

El cráneo en este caso forma parte del ambiente deposicional donde se siguen formando minerales de yeso de manera generalizada. Llama la atención los cristales perfectamente geométricos observados en el cráneo en contraposición con los cristales que aparecen en el suelo de la cueva.

Además es probable que parte de la estructura del hueso esté reemplazada en yeso, es decir que se esté comenzando a fosilizar. Para saber si esto está ocurriendo habría que analizar parte del hueso con difracción de rayos x (DRX). Esta técnica serviría para analizar si parte de la bioapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ se ha transformado en mineral de yeso $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

5. CONCLUSIONES

La colección de los restos óseos humanos aportada por el MAN nos ha permitido hacer un análisis descriptivo que nos acerca al conocimiento de los individuos que hicieron uso de la cueva.

La presencia en la colección de solo una pequeña parte del total de los restos óseos humanos encontrados en la cueva ha provocado que no se pueda llevar a cabo un estudio poblacional y que el proyecto se centre en un análisis exhaustivo de cada resto hallado. Este hecho ha provocado que en ocasiones se hayan utilizado métodos, como el de estimación de la edad por medio de la obliteración de las suturas craneales, que en la actualidad se utilizan únicamente como complemento de otros (por su baja fiabilidad). Además, en el estudio de las patologías se ha hecho visible la necesidad de utilización de diferentes métodos más allá del análisis de visu para la investigación. Por ejemplo en el caso del cráneo cristalizado, la prueba de difracción de rayos x hubiese aportado información acerca de si se ha reemplazado parte de la estructura en yeso.

Por otro lado, las características de la cueva han podido ser la causa de la mala preservación de los restos (se ha de tener en cuenta que a lo largo del tiempo, flujos de agua han recorrido la cueva alterando y degradando los huesos). Además se ha hecho patente la importancia de documentar la excavación, con información de dónde y cómo

se encontraban los restos. En este caso, los expoliadores que saquearon la cueva en los 80 impidieron que el trabajo de documentación en la cueva pudiese servir para los estudios posteriores, ya que revolvieron todos los restos.

Pese a estas limitaciones destacan las siguientes conclusiones obtenidas:

- La variedad de edades estimadas revelan que en la cueva, fuese cual fuese su uso, estuvieron presentes individuos desde perinatales a adultos con bastante edad. Además, cabe destacar que en los tres grandes conjuntos de huesos (LE, GN y C63) se han encontrado restos de infantiles, subadultos y adultos, por lo que no se puede establecer una separación diferencial en la cueva por edades.
- La incidencia de patologías es mucho menor en las fosas que en el resto de la colección. En las fosas, tan solo un individuo de nueve (11%) presenta algún tipo de patología. Por el contrario los porcentajes de individuos con patologías en LE, C63 y GN son 40, 50 y 25 respectivamente. Probablemente esta diferencia se deba al número de huesos que aparecen en uno u otro lugar. Mientras que en las fosas aparecen uno o dos restos (máximo cuatro) en LE, GN y C63 aparecen en torno a 20, atribuyendo a cada individuo más restos.
- Destacan las patologías asociadas con la alimentación como son la *cribra* humeral, la *cribra* femoral y la hipoplasia del esmalte. Si se hiciese en un futuro un estudio con más individuos se podría analizar la prevalencia y el comportamiento de estas enfermedades en la población allí presente.
- No podemos falsear ninguna de las hipótesis de la utilidad de los hoyos ya que hace falta un estudio no solo de los restos óseos humanos, también de la fauna, la cerámica y la industria ósea y lítica allí hallada. Este trabajo es un primer paso para poder hacer una investigación futura completa de los elementos que están presentes en las fosas. Si bien podemos decir que la mezcla aparentemente entrópica de elementos allí hallados es compatible con la hipótesis de hoyos basurero.

Finalmente se concluye que este proyecto es fundamental para mostrar la importancia de la cueva al tener características singulares, como es la creación y utilización de fosas o la cristalización de huesos humanos, y para evidenciar la necesidad de reabrir la cueva y seguir haciendo estudios sobre ella, tanto de los restos óseos humanos que allí permanecen como de la fauna, las formaciones minerales y la industria asociada a los humanos.

6. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Armando González, por su gran paciencia, por hacerme dudar de todo y, sobre todo, por transmitirme el cariño y el respeto hacia los restos que estudiamos. A Óscar Cambra-Moo, siempre disponible cuando se le necesita. Al Museo Arqueológico Nacional y en especial a Carmen Cacho, por darme la oportunidad de estudiar su colección. A Ruth Maicas, co-directora del trabajo, por su atención día tras día y sus consejos. A mi familia Malayerbera y kairosiana, por recibirme siempre con una sonrisa y por hacerme sentir viva, especialmente a Selu, Elias, Raquel, Maria, Judit y, como no, a Víctor, por estar a mi lado incansable y feliz todos estos meses, porque si el hubiese sido mucho más difícil.

Y por último a mi familia, por haber creído siempre en mí, por soñar conmigo, por hacerme ser así y por ser ellos así. De forma muy muy especial a mi abuelo, aunque nunca llegue a ver mi trabajo, por luchar hasta el final.

7. Bibliografía

- Albert AM, Maples WR. 1995. Stages of epiphyseal union for thoracic and lumbar vertebral centra as a method of age determination for teenage and young adult skeletons. *J Forensic Sci* 40:623– 633
- Almendros MA, y Antón FJ. 1983, El complejo cársicoyesífero subterráneo “Pedro Fernández” (Estremera, provincia de Madrid). Cuadernos do Laboratorio Xeológico de Laxe, 5. VI Reunión do Grupo Español de Traballo de Cuaternario: p 333-345.
- Anderson M, Messner MB, Green WT. 1964. Distribution of lengths of the normal femur and tibia from one to eighteen years of age. *Journal of Bone and Joint Surgery* 46a: 1197-1202.
- Bagnall KM, Harris PF, y Jones PRM. 1977. A radiographic study of the human fetal spine. The sequence of development of ossification centers in the vertebral column. *Journal of Anatomy* 124(3): 791–802.
- Brooks ST. 1955. Skeletal age at death reability of cranial and pubid age indicators. *American Journal of Physical Anthropology*. 13: 567-597.
- Brothwell DR. 1965. Dental wear patterns in the Libben Population, *American Journal of Physical Anthropology*. 68: 47-56.

- Brothwell DR. 1987. Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains. 3rd ed. New York: Ithaca: Cornell University Press.
- Buikstra JE, Ubelaker DH. 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series.
- Burns KR. 1999. Forensic anthropology training manual. Prentice Hall. New Jersey.
- Campillo D. 2001. Introducción a la paleopatología. Barcelona: Bellaterra.
- Campo M. 2003. Paleopatología de la columna vertebral. En: Isidro A., Malgosa A. Paleopatología. La enfermedad no escrita. Ed: Masson S.A. Barcelona. 16: p 163 – 182.
- Capasso L, Kennedy KAR, Wilczak CA. 1999. Atlas of occupational markers on human remains. Journal of Paleopathology, monographic publication, 3. Italy: Chieti p 183
- Coscollano H, Campo M, González A. 2011. ¿Existe simetría en la artrosis vertebral? Eds: Robledo M, Labajo E, Sánchez JA. Madrid: Dpto. de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.
- Crubezy E. 1988. Interactions entre facteurs bioculturels: pathologie et caractères discrets. Thèse doctorale. Univ. De Montpellier I. p 105 – 108.
- De Mendonça MC. 2000. Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. American Journal of physical Anthropology. 112(1): 39-48
- Deutch D, Tam O, Stack MV. 1985. Postnatal changes in size, morphology and weight of developing postnatal deciduous anterior teeth. 49: 202-217.
- Díaz MA, Galán C, Sánchez J. 1988. El Bronce de La Mancha con su facies de "fondos de cabaña" I Congreso de Historia de Castilla-La Mancha, Vol. 2, Pueblos y culturas prehistóricas y protohistóricas, ISBN 84-7788-002-6, p 329-334
- Fazekas IG, Kosa F. 1978. Forensic Fetal Osteology. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Galtés I, Jordana X, García C, Malgosa A. 2007. Marcadores de actividad en restos óseos. Cuadernos de Medicina Forense 13:48-49.
- Gindhart PS. 1973. Growth standards for the tibia and radius in children aged one month through eighteen years. American Journal of Physical Anthropology 39: 41-48.
- González A. 1999. Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Goodman A, y Rose J. 1990. Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. Yearbook of Physical Anthropology 33: 59-110.
- Goodman AH, Armelagos GL, Rose JC, 1980. Enamel hypoplasia as indicators of stress in three Prehistoric populations from Illinois. Hum. Biol., 52: 515-528

- Isidro A, Malgosa MA. 2003. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Masson.
- Jit I, Singh B. 1971. A radiological study of the time of fusion of certain epiphyses in Punjabees. *Journal of Anatomical Society India* 20(1): 457–466.
- Krenzer U. 2006. Compendio de Métodos Antropológico Forenses. Guatemala: Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas, CAFCA
- Larsen CS. 1997. Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton, New York: Cambridge University Press.
- López-Costas O, Rissech C, Tranco G, Turbón D. 2012. Postnatal ontogénesis of the tibia. Implications for age and sex estimation. *Forensic Sci Int* 3:207.e1–11.
- Maicas R, Galán C. La industria ósea de la Cueva de Pedro Fernández Villacañas o Sima de las Yeseras.
- Mann R, Murphy S. 1990. Regional atlas of bone disease. A guide to pathologic and normal variation in the human skeleton. Ed: Charles C Thomas. Illinois. p 44 – 66.
- Maresh MM. 1970. Measurements from roentgenograms. En RW McCammon (ed) Growth and development. CC Thomas Publisher, Springfield, Illinois, p 157-200.
- Márquez JE, Jiménez V. 2010: Recintos de fosos: genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria del suroeste de la Península Ibérica (IV-III milenios AC). Malaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- Martin R, Saller K. 1957. Lehrbuch der Anthropologie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag
- Meindl R, Lovejoy O. 1985. Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 57-66.
- Miles AEW. 1963. The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. Department of Dental Histology and Pathology. The London Hospital Medical College
- Miralles RC. 2001. Biomecánica de la columna. *Rev. Sociedad Española del Dolor* 8: Supl. II. p 2-8
- Molina, M. 2014. La infancia en el Bronce de la Mancha: nuevas aproximaciones a los individuos no adultos del Cerro de La Encantada (Ciudad Real, II milenio a.C). Trabajo fin de máster. Universidad autónoma de Madrid.
- Moore-Jansen P, Ousley SD, Jantz RL. 1994. Data Collection procedures for forensic skeletal Material. Report of investigations. No. 48. Department of Anthropology. Knoxville: University of Tennessee.
- Molero J, Andreu JL. 1993. Enfermedades de la columna vertebral. Ed: Idepsa

- Novellino P, Gil A. 2007. Estrés nutricional, hipoplasia y explotación de recursos en el centro sur de Mendoza (Argentina). *Intersecciones antropol.*, Olavarría, n. 8, dic.
- Obert M, Schulte-Geers C, Schilling RL, Harth S, Kläver M, Traupe H, Ramsthaler F, Verhoff MA. 2010. High-resolution flat-panel volumetric CT images show no correlation between human age and sagittal suture obliteration-Independent of sex. *Forensic Science International*. 180.e1–180e.12.
- Palkama A, Virtama P, Telkkä A. 1962. Estimation of stature from radiographs of long bone in children. Children under one year of age. *Annales Medicinae Experimentalis Biologiae fenniae*. 40: 219-222.
- Pérez O. 2005. El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: relaciones de la columna vertebral en la población de San Nicolás (Murcia, Sxi A XIII). Proyecto fin de carrera. Universidad autónoma de Madrid.
- Pérez-Pérez A. 1996. Problemática de la caracterización de las condiciones y calidad de vida de las poblaciones humanas de épocas pasadas. En Villalaín JD, Gómez C, Gómez F, editores. *Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología*. Valencia: Asociación Española de Paleopatología y Universitat de València-Estudi General. p 405-413.
- Polo M, Miquel ML, Villalain JO. 1999. Un modelo experimental de Criba Orbitalia: estudio preliminar. *Congreso nacional de paleopatología*. Jaen: Alcalá la Real.
- Polo M, Villalaín D. 2003. Fenómenos porosos en Paleopatología: Estado de la cuestión y nuevas aportaciones. En Campo M, Robles FJ, editores. *¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la Paleopatología*. Actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología. Madrid: Asociación Española de Paleopatología. p 88-101.
- Redfield A. 1970. A new aid to aging immature skeletons: Development of the occipital bone. *American Journal of Physical Anthropology* 33: 207–220.
- Regueiro M y González-Barros. 1997. El yeso. Geología y yacimiento en España. *Boletín de la sociedad española de cerámica y vidrio*. 36 [6] 563-569
- Reynolds PJ. 1974. Experimental Iron Age storage pits: an interim report, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 40, p 118-31.
- Rissech C, López-Costas O, Turbón D. 2012. Desarrollo postnatal del húmero. Implicaciones en la estimación de la edad y el sexo de individuos subadultos. In: Turbón D, Fañanás L, Rissech C, Rosa A (eds). *Biodiversidad humana y evolución*. Purpurink. Estudi editorial, Barcelona. pp. 359-363.
- Rissech C, Shaefer M, Malgosa A. 2008. Development of the femur—implications for age and sex determination. *Forensic Sci Int* 180:1–9.

- Rissech C. 2008. Estimación de la Edad Biológica de los restos subadultos. En: Francesc Gusi Jener, Susanna Muriel, Carme Olària, editores. *Nasciturus, infans, puerulus vobis mater terra: la muerte en la infancia*. p 77-92.
- Robledo B, Tranco GJ. 2003. Análisis antropológico y condiciones de vida de la población argárica de Cerro del Alcázar . Serie Informes Antropológicos, Madrid: Facultad de Biología Universidad Com-plutense
- Sahni D, Jit I. 1995. Time of fusion of epiphyses at the elbow and wrist joints in girls of northwest India. *Forensic Science International* 74(1–2): 47–55.
- Sánchez J. 1981. “La Cueva de Pedro Fernández (Estremera, Madrid)”. *Actas de las I jornadas de Estudios sobre la Provincia de Madrid*, p 117-121.
- Schaefer, M. 2008. A summary of epiphyseal union timings in Bosnian males. *International Journal of Osteoarchaeology*, DOI: 10.1002/oa.959. Copyright John Wiley y Sons Limited. Reproduced with permission.
- Scheuer L, Black S. 2004. *The juvenile skeleton*. Academic Press
- Scheuer L, MacLaughlin-Black S. 1994. Age estimation from the pars basilaris of the fetal and juvenile occipital bone. *The International Journal of Osteoarchaeology* 4: 377–380. Copyright John Wiley y Sons Limited. Reproduced with permission.
- Thillaud P, Charon P. 1994. *Lésions ostéoarchéologiques. Recueil et identification*. Kronos B.Y. Editions. p79.
- Trujillo A, Calderón A. 2011. El desgaste dental ¿Un método fiable para la estimación de la edad? *Estrat crític* 5. Vol.1, 495-498.
- Zoubov, AA.1968. *Odontología. Metodica de las investigaciones antropológicas*. Moscú: Nauka